

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

05-224210

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int. Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G09F 9/35

(21)Application number : 04-029809 (71)Applicant : NEC CORP

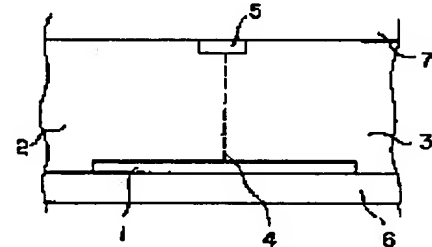
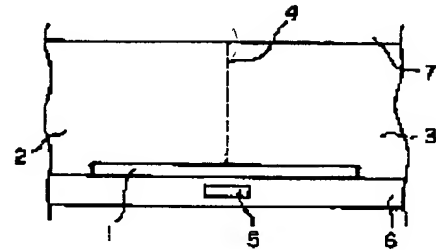
(22)Date of filing : 18.02.1992 (72)Inventor : SUMIYOSHI KEN

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the degradation in the contrast of the liquid crystal display device having a twisted nematic liquid crystal varying in orientation direction within one picture element.

CONSTITUTION: The twisted nematic layer on one picture element is divided into the two regions 2, 3 varying in the orientation direction by 180° . Further, the light leakage from a boundary 4 of the twisted nematic layer at the time of a normal white and black display is prevented by using a light shielding film 5, by which the high contrast is attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2903833

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-224210

(43) 公開日 平成5年(1993)9月3日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 0 5	9225-2K		
	1/1335	7811-2K		
G 0 9 F 9/35	3 4 5	6447-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-29809

(22) 出願日 平成4年(1992)2月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 住吉 研

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

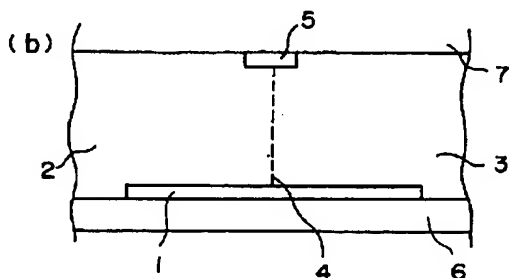
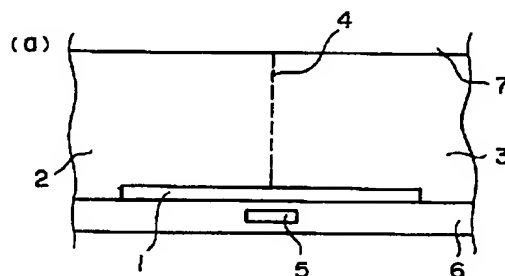
(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 一画素内に、配向方向が異なるツイステッドネマチック液晶を有する液晶表示装置のコントラスト低下を防ぐ。

【構成】 視角範囲を広げるために1つの画素上のツイステッドネマチック層を180°配向方向が異なる2領域(2, 3)に分割する。さらに、ノーマリホワイト黒表示時におけるツイステッドネマチック層の境界(4)からの光モレを、遮光膜(5)を用いて防ぎ、高コントラストを実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一つの画素電極上のネマチック層が180°配向方向が異なる領域に分割されており、領域の境界に整合して遮光膜を少なくとも一方の基板上に有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】同一の信号により駆動される2つの画素電極を持ち、それぞれの画素電極上のネマチック液晶層が180°配向方向が異なることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在用いられている液晶表示装置においては、ツイステッドネマチック(TN)構造が広く用いられている。ところが、このツイステッドネマチック構造は視角依存性が激しいという欠点を有していた。特に、図3(a)に示すように下基板のラビング方向(10)45°から上基板のラビング方向(11)へ135°へ捻れるツイステッドネマチック構造では、90°方向と180°方向の視角依存性が大きい。図中、(12)はネマチック層の捻れを示す。このため、図3(b)に示すように、一画素(13)をツイステッドネマチック層A(12)とツイステッドネマチック層B(12)の2つの領域にわけ、前記90°方向と180°方向の視角依存性を平均化することが行われていた(特開昭63-106634号公報や特開昭64-88520号公報に見ることができる。)

【発明が解決しようとする課題】現在では高コントラストが容易に得られる理由から、直交する偏光板間のツイステッドネマチック構造(ノーマリホワイトモード)が広く用いられるようになってきた。ノーマリホワイトモードにおいては、ツイステッドネマチック構造への電圧が無印加のとき白表示を示し、電圧印加時のとき黒表示を示す。

【0003】ところが、図3(b)に示す画素においてツイステッドネマチック構造に電圧が印加された際、ツイステッドネマチック層の境界(4)に配向の不連続が発生する。このためノーマリホワイトモードにおいては、この配向の不連続による光洩れが見られ、表示コントラストを低下させるという問題点を有していた。

【0004】本発明の目的は、このような問題点を解決した液晶表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明の液晶表示装置は、一つの画素電極上のネマチック層が180°配向方向が異なる領域に分割されており、領域の境界に整合して遮光膜を少なくとも一方の基板上に有することを特徴とする。

【0006】第2の発明の液晶表示装置は、同一の信号により駆動される2つの画素電極を持ち、それぞれの画素電極上のネマチック液晶層が180°配向方向が異なることを特徴とする。

【0007】

【作用】図1(a), (b)を用いて第1の発明を説明する。本発明においては、一つの画素電極(1)上に2つの領域に分かれたツイステッドネマチック層A, B(2, 3)が存在する。両者の配向方向は180°異なる方向をなしており、電圧印加時には液晶分子のチルト方向が逆向きになるようにそれぞれ配向している。さらに、ツイステッドネマチック層の境界(4)に対応する位置に遮光膜(5)が形成されている。この遮光膜は図1(a)に示すようにアクティブマトリクス基板(6)上のどれかの層構造中に含まれていればよい。また、この遮光膜(5)は図1(b)に示すように対向基板(7)側に形成されていてもよい。

【0008】この構造でツイステッドネマチック層A, B(2, 3)に電圧が印加されれば、2つのツイステッドネマチック層の境界(4)に配向の不連続が生じる。このため、ノーマリホワイトモードにおいては黒表示にも関わらず光洩れが生じるが、遮光膜(5)を設けたため黒表示が保たれる。以上のように、黒表示時の透過光量を低減させ高いコントラストを維持することができる。なお、図2において、(8)は画素電極Aを、(9)は画素電極Bを示している。

【0009】本発明をカラー液晶表示装置に用いる場合、カラーフィルタの平面配置と組み合わせて用いることも可能である。図4(a)は一般によく用いられているストライプ配列であり、R, G, B各カラーフィルタが縦に並んだ配置をしている。このストライプ配列に本発明を適用する場合の例として、各一画素を横に二分割して図4(b)に示すような配置にすることも可能である。ここで～線で示した区分25は一画素を分割することを意味している。このため、本発明ではこの区分25に対応した遮光膜が必要である。また、図4(c)に示す例のように各一画素を縦に二分割することも可能である。図4(b), (c)中各画素のA, Bは図1中のツイステッドネマチック層A, Bに対応しており、互いに配向方向が180°異なっている。各画素をAあるいはBにするかは図4(b), (c)の例に限る必要はなく、図5(d), (e)のような例の配置も可能である。また、図4(b), (c)、図5(d), (e)の例に限らず、画素の分割とストライプ配置を組み合わせることができる。

【0010】また、ストライプ配列に限らず、図6(a)に示す対角配列に適用することも可能である。この場合もいくつかの例として図6(b), (c)、図7(d), (e)などの画素配置を挙げることができる。これらの例に限らず、画素分割と対角配列を組み合わせ

ることができる。

【0011】また、図8(a)に示す三角配列に適用することもできる。例として図8(b)、(c)、図9(d)、(e)を挙げることができる。これらの例に限らず、画素分割と三角配列を組み合わせることができる。

【0012】これらストライプ配置、対角配置、三角配置に限らず、様々なカラーフィルタ配置に対しても本発明を適用してカラー液晶表示を行うことが可能である。

【0013】図2(a)、(b)を用いて第2の発明を説明する。本発明においては、2つの画素電極A、B(8、9)が存在する。これら画素電極A、B(8、9)には同一のタイミングで同一の信号が供給されていなければならない。このため、画素電極A、Bは同一のアクティブマトリクス素子に接続されている場合もある。また、画素電極A、Bが異なる2つのアクティブマトリクス素子に接続されていても、接続されている2つのアクティブマトリクス素子が同一のタイミングで同一の信号を供給されている場合もある。いずれの場合も、単一の画素電極だけのときと比較して、より自由な画素配置が可能となる。

【0014】さて本発明においては、この2つの画素電極A、B(8、9)上にそれぞれツイステッドネマチック層A、B(2、3)が形成されている。ツイステッドネマチック層A、B(2、3)は互いに180°異なる配向方向を有している。さらに、図2(a)に示すようにアクティブマトリクス基板(6)側に遮光膜(5)を設ける場合もある。また、図2(b)に示すように対向基板(7)側に遮光膜(5)を設ける場合もある。いずれの場合も、電圧印加時にはツイステッドネマチック層A、Bで液晶分子のチルト方向が異なる。しかし、画素電極A、B内においては配向は連続的に変化しているため、前述のディスクリネーションのような光洩れは起らない。

【0015】また、ツイステッドネマチック層の境界(4)に対応した位置には遮光膜がある。このため、たとえ画素電極A、B(8、9)間に走査あるいは信号を供給するバスラインを配置して電圧を印加することになったとしても、遮光膜(5)により光洩れを防ぐことが可能である。

【0016】本発明をカラー液晶表示装置に用いる場合カラーフィルタの平面配置と組み合わせることも可能である。この場合、同一信号により駆動される画素そのものを2つ用意する。なおかつ、同一信号により駆動される2つの画素はカラーフィルタ配置に組み込まれていなければならない。従って、第1の発明の場合と同様に図4、図5を用いて説明することができる。この場合、区分25を挟んで隣接する同一カラーの画素は、同一信号により駆動されている。カラーフィルタがストライプ配置の場合、例として図4(b)、(c)、

(d)、(e)に示すような配置が考えられる。この際、図中の括弧内のA、Bはツイステッドネマチック層の配向方向の種類を表し、互いに180°配向方向が異なっている。さらに、カラーフィルタが対角配列の場合、例として図6(b)、(c)、図7(d)、(e)の配置が考えることができる。また、カラーフィルタが三角配置の場合も同様に例として図8(b)、(c)、図9(d)、(e)の様な配置を挙げることができる。これらストライプ配置、対角配置、三角配置に限らず、様々なカラーフィルタの配置に対して本発明を適用することができる。

【0017】なお、第1と第2の発明は、アクティブマトリクス方式に限らず単純マトリクス方式にも適用することができる。

【0018】

【実施例】第1の発明の実施例について、断面図である図10と平面図である図11を用いて説明する。本実施例においては、逆スタガード構造のアモルファスSi TFTからなるアクティブマトリクス基板を用いた。図10に示す本実施例では、対向基板(18)側に走査電極(16)及び信号電極(19)に対する遮光膜A(14)を有し、アクティブマトリクス基板側にツイステッドネマチック層の境界(4)に対する遮光膜B(15)を備えている。これら遮光膜はクロム薄膜からなっている。また、対向基板側にカラーフィルタ層を有しないため白黒表示が可能である。また、画素電極(1)はITO(酸化インジウム-酸化スズ)薄膜からなっている。一画素(120μm×200μm)の形状が縦長の長方形であるため、ツイステッドネマチック層の境界(4)を画素の短辺方向にとっている。このため、遮光膜B(15)による開口率低下を最低限に抑えることができる。ツイステッドネマチック層A、B(2、3)を同一画素内につくり分ける方法は以下に行った。配向膜(17)(日本合成ゴム(株)製AL1051)を塗布後、180度で加熱焼成した。この後、対向基板とアクティブマトリクス基板に対して、フォトリソを用いた露光工程によりツイステッドネマチック層A(2)に対応する領域を選択的にラビング処理した。この後、両基板に対して、同様にツイステッドネマチック層B(3)に対応する領域を選択的にラビング処理した。以上のようにして配向処理した両基板を、5μmのスペーサを介して張り合わせた。この際、両基板のラビング処理領域A同士あるいはB同士が重なるように、位置合わせをして張り合わせた。この後、真空中でネマチック液晶(メルクジャパン(株)製ZLI-4792)を注入した。この結果、両基板間にツイステッドネマチック層A、B(2、3)が形成された。走査信号を走査線に与え信号線にノーマリホワイトモード時の黒表示の信号を与えたところ、偏光顕微鏡下で画素が黒に映答するのが確認された。この際、配向の不連続に起因す

る光洩れは画素内では観察されなかった。また、16階調表示に対応する信号電圧を印加し、ラビング方向と45°なす方向での透過率の角度依存性を測定した。この結果を図12に示す。40°程度まで階調表示に反転がないことが判明した。一般のツイステッドネマチック構造では、16階調表示5°以内でしか保証されない。

【0019】次に第2の発明の第1の実施例のカラー液晶表示装置について、断面図である図13と平面図である図14を用いて説明する。図14におけるアモルファスSi TFTは、逆スタガード構造を用いた。一画素の大きさは、120μm×120μmである。このアモルファスSi TFTアレイは、同一の走査電極あるいは信号電極によって駆動される2つのアモルファスSi

TFT A、B(22, 21)が、それぞれの画素電極A、B(8, 9)を駆動している。この一対の画素電極A、Bは、記号電極(19)あるいは走査電極(16)を挟んで隣接している。このように表示面全体の画素電極は、A群とB群に大別される。さらに、表示画面に縦線あるいは横線が現れないように、A群を縦一例あるいは横一例に並べず、市松模様様にA、Bを配置している。カラーフィルタは三角配置しており、図14の画素電極中に括弧付きでR、G、Bどのカラーフィルタに対応するかを示している。また、図13に示すように遮光膜(5)を、ツイステッドネマチック層の境界(4)に整合するように配置しており、なおかつ走査電極(16)あるいは信号電極(19)に整合するように配置している。このように遮光膜(5)の遮光を2重の目的に兼用することができ、開口率が低下することを抑えている。

【0020】ツイステッドネマチック層A、Bの作成は、第1の発明の実施例と同様の方法で行った。信号電圧を供給しノーマリホワイトモードで黒表示時に偏光顕微鏡下で観察したところ、ディスクリネーションによる光洩れは観察できなかった。また、同様に視角依存性を測定し、通常のツイステッドネマチック構造より広い視角範囲で視認性が優れていることを確認した。また、コントラストを測定したところ、通常のツイステッドネマチック構造と同等な値コントラスト比200を得た。

【0021】多結晶Si TFTを用いた第2の発明の第2の実施例のカラー液晶表示装置を説明する。図15は本実施例の断面図であり、図16は多結晶Si TFTアレイの平面図である。この実施例においては、1つの多結晶Si TFT(24)が2つの画素電極A、B(8, 9)を駆動している。一画素の大きさは65×65μmである。すべての画素電極はA群とB群に大別され、市松模様様に配置されている。また、図16で、画素電極上に括弧付きで書かれた文字はカラーフィルタ層(23)の色(R、G、B)に対応している。図16に示すようにカラーフィルタの配置にはストライプ配置を採用している。2つの画素電極は、走査電極(16)を

またいで配置している。多結晶Si TFTアレイ作成後、対向基板とともにレジスト工程で選択的に配向膜(17)のラビング処理を行った。2回のラビング工程の境界は、各画素電極の周囲に設けた。また、対向基板側でも遮光膜(17)をラビング工程の境界とした。この後、両基板を同様にスペーサを介して、両基板のラビング工程の境界が整合するように張り合わせ、ネマチック液晶を間隙に注入した。両基板間の間隙にはツイステッドネマチック層A、B(2, 3)が形成された。ツイステッドネマチック層A、Bの作成は、第1の発明の実施例と同様の方法で行った。ノーマリホワイトモードで黒表示時にディスクリネーションは観察できなかった。また、同様にツイステッドネマチック構造より広い視角範囲で視認性が優れていることを確認した。さらに、通常のツイステッドネマチック構造と同等な値コントラスト比200を得た。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば視角特性の良好であり、なおかつ液晶配向の不連続の基づく光もれのない高コントラストの液晶表示装置を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の液晶表示装置を説明する断面図である。

【図2】第1の発明の液晶表示装置を説明する断面図である。

【図3】従来技術の液晶表示装置の説明図である。

【図4】本発明とカラーフィルタのストライプ配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図5】本発明とカラーフィルタのストライプ配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図6】本発明とカラーフィルタの対角配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図7】本発明とカラーフィルタの対角配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図8】本発明とカラーフィルタの三角配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図9】本発明とカラーフィルタの三角配置の組合せ例を説明する平面図である。

【図10】第1の発明の実施例を説明する断面図である。

【図11】第1の発明の実施例を説明する平面図である。

【図12】第1の発明の実施例の視角依存性の測定結果を示す図である。

【図13】第2の発明の第1の実施例を説明する断面図である。

【図14】第2の発明の第1の実施例を説明する平面図である。

【図15】第2の発明の第2の実施例を説明する断面図である。

7

8

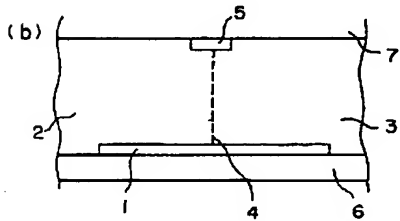
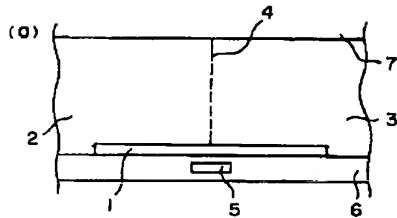
【図16】第2の発明の第2の実施例を説明する平面図である。

【符号の説明】

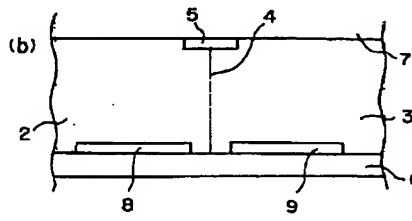
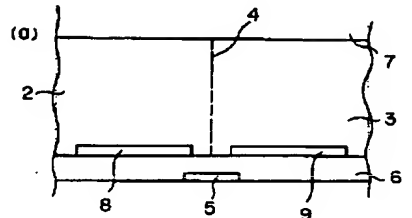
- 1 画素電極
- 2 ツイステッドネマチック層A
- 3 ツイステッドネマチック層B
- 4 ツイステッドネマチック層の境界
- 5 遮光膜
- 6 アクティブマトリクス基板
- 7 対向基板
- 8 画素電極A
- 9 画素電極B
- 10 下基板のラビング方向
- 11 上基板のラビング方向

- 12 ネマチック層の捻れ
- 13 画素
- 14 遮光膜A
- 15 遮光膜B
- 16 走査電極
- 17 配向膜
- 18 対向電極
- 19 信号電極
- 20 アモルファスSi TFT
- 10 21 アモルファスSi TFT A
- 22 アモルファスSi TFT B
- 23 カラーフィルタ層
- 24 多結晶Si TFT
- 25 区分

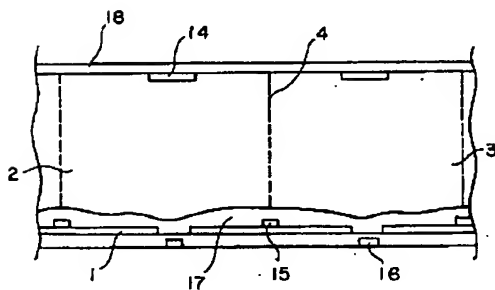
【図1】



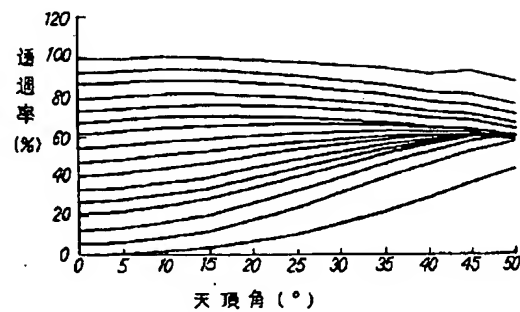
【図2】



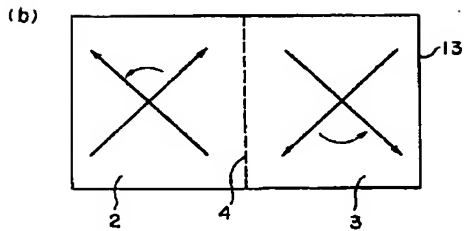
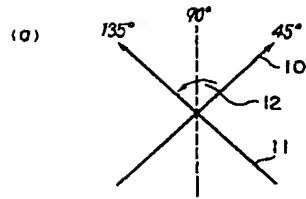
【図10】



【図12】



【図3】



【図4】

(a)

R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B

(b)

R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)

(c)

R(A)	G(A)	B(A)	R(A)	G(A)	B(A)
R(B)	G(B)	B(B)	R(B)	G(B)	B(B)
B(A)	G(A)	B(A)	R(A)	G(A)	B(A)
R(B)	G(B)	B(B)	R(B)	G(B)	B(B)
R(A)	G(A)	B(A)	R(A)	G(A)	B(A)
R(B)	G(B)	B(B)	R(B)	G(B)	B(B)

【図5】

(d)

R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)
R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)

(e)

R(A)	G(B)	B(A)	R(B)	G(A)	B(B)
R(B)	G(A)	B(B)	R(A)	G(B)	B(A)
R(A)	G(B)	B(A)	R(B)	G(A)	B(B)
R(B)	G(A)	B(B)	R(A)	G(B)	B(A)
R(A)	G(B)	B(A)	R(B)	G(A)	B(B)
R(B)	G(A)	B(B)	R(A)	G(B)	B(A)

25

【図7】

(d)

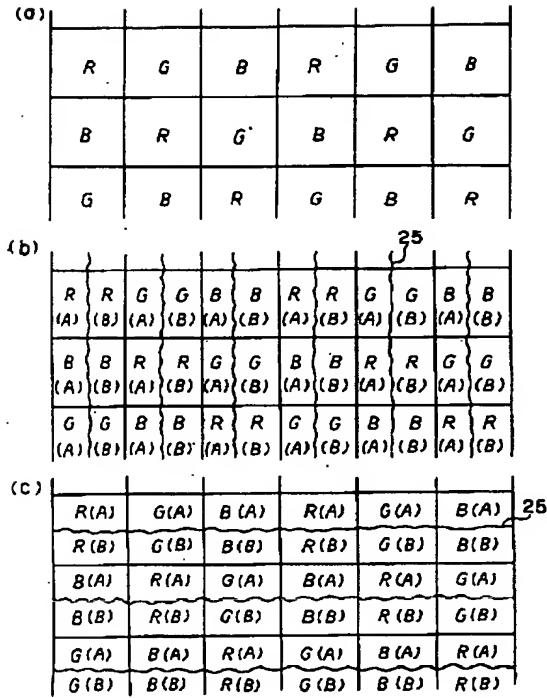
R	R	G	G	B	B	R	R	G	G	B	B
(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
B	B	R	R	G	G	B	B	R	R	G	G
(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)
G	G	B	B	R	R	G	G	B	B	R	R
(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)

(e)

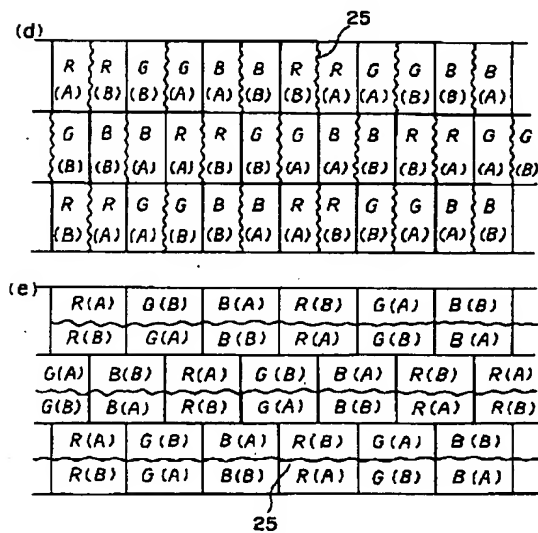
R(A)	G(B)	B(A)	R(B)	G(A)	B(B)
R(B)	G(A)	B(B)	R(A)	G(B)	B(A)
B(A)	R(B)	G(A)	B(B)	R(A)	G(B)
B(B)	R(A)	G(B)	B(A)	R(B)	G(A)
G(A)	B(B)	R(A)	G(B)	B(A)	R(B)
G(B)	B(A)	R(B)	G(A)	B(B)	R(A)

25

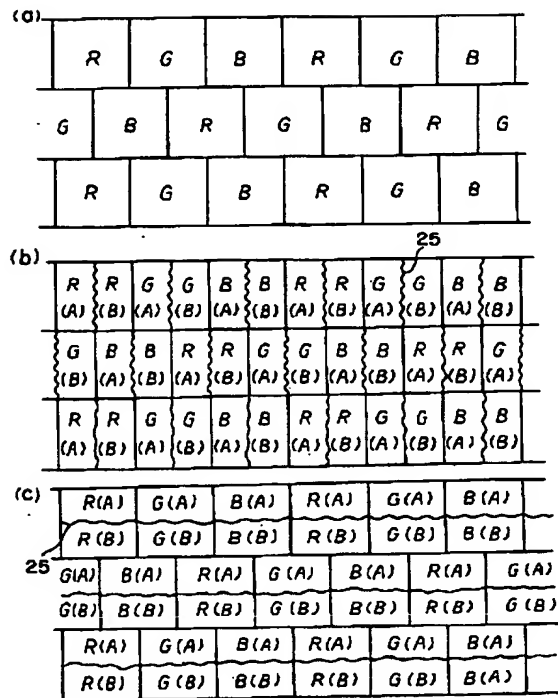
【図6】



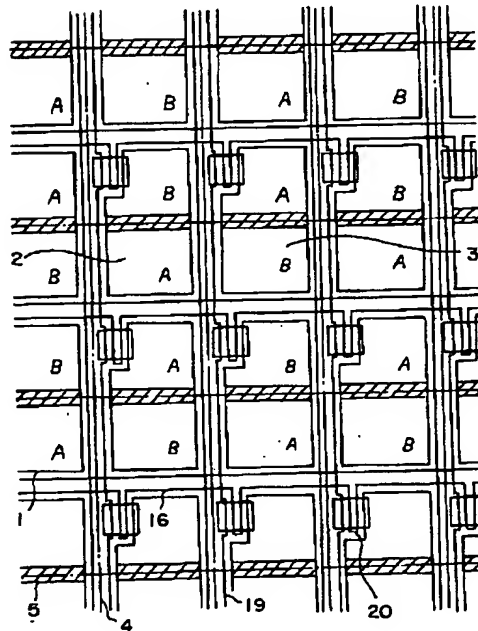
【図9】



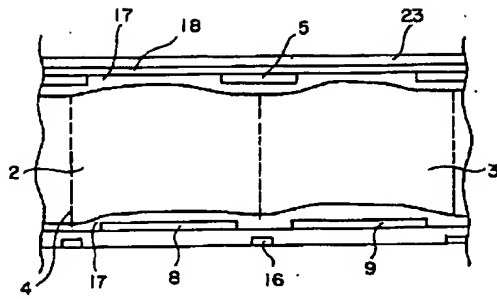
【図8】



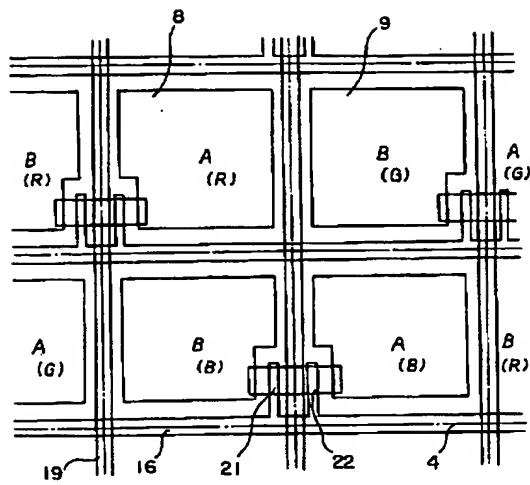
【図11】



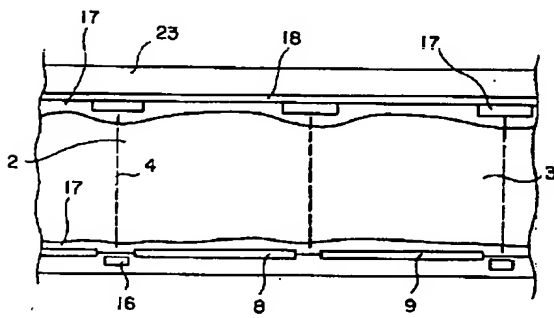
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

